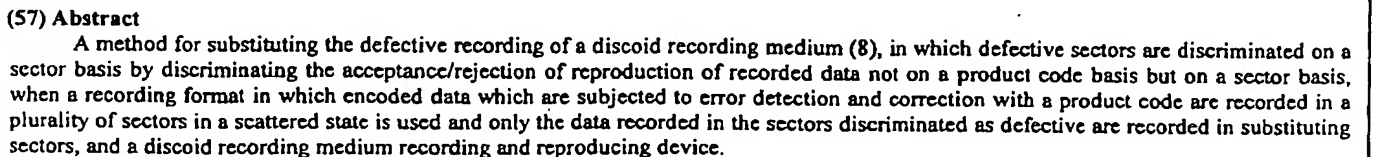


(54)Title: METHOD FOR SUBSTITUTING DEFECTIVE RECORDING OF DISCOID RECORDING MEDIUM AND DISCOID RECORDING MEDIUM RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(54)発明の名称 円盤状記録媒体の記録欠陥代替方法、及び円盤状記録媒体記録再生装置



(57) 要約

積符号で誤り検出訂正符号化されたデータを複数のセクタに分散記録する記録フォーマットを用いた場合に於いて、記録したデータの再生の良否判別を積符号の単位でなくセクタ単位に行うことによって、欠陥セクタの判別をセクタ単位で行い、欠陥と判別されたセクタのみを代替記録する円盤状記録媒体(8)の欠陥代替方法、および円盤状記録媒体の記録再生装置。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	EF	エスパーニャ	LS	レソト	DE	ドイツ
AU	オーストラリア	FR	フランス	LT	リトアニア	ES	スペイン
AZ	アゼルバイジャン	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	GI	ジブラルタル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GG	ガボン	MC	モナコ	SK	スロバキア
BB	バハマ	GH	ガーナ	MD	モルドバ	NZ	ニュージーランド
BF	ブルキナファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SD	スーダン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MK	マケドニア	SS	ス威士ス
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	SI	スロベニア
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TD	チャド
CA	カナダ	IS	アイスランド	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CC	ココス(キリング)諸島	IT	イタリア	MW	モザンビーク	TR	トルコ
CG	コンゴ(ブラザビル)	JP	日本	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	KR	大韓民国	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CK	クック諸島	KG	キルギス	NO	ノルウェー	VN	ベトナム
CL	チリ	KZ	カザフスタン	NP	ネパール	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KK	カザフスタン	PT	ポルトガル		
CO	コロンビア	KL	クウェート	RO	ルーマニア		
CR	コスタリカ						
CU	キューバ						
DE	ドイツ						
DK	デンマーク						

明 細 書

円盤状記録媒体の記録欠陥代替方法、及び円盤状記録媒体記録再生装置
技術分野

この発明は、セクタ構造を有する円盤状記録媒体の欠陥代替方法及びその欠陥代替方法を用いて円盤状記録媒体にデータの記録再生を行う装置に関し、更に詳述すれば、複数のセクタにまたがって誤り検出訂正符号化される記録方式に於ける光ディスクの欠陥管理方法、および光ディスク記録再生装置に関する。

背景技術

円盤状記録媒体は、高速なランダムアクセスが可能であり、更にデータトラックピッチ及びビットピッチを狭隘にする事により、高記録密度を達成できる。円盤状記録媒体は、一般的には、記録方式の違いによって磁気ディスク(magnetic disk)と光ディスク(optical disc)に大別され、更に、記録再生装置内での使用時の装着形態の違いによって固定型(fixed type)と交換可能型(removable type)に大別される。円盤状記録媒体に於いては、一般に、セクタと呼ばれる最小単位から構成される物理記録領域にデータが記録される。円盤状記録媒体は、製造時の欠陥或いは製造後の損傷が原因で、データの保存に使用できないセクタが生じる。このような、円盤状記録媒体自体の欠陥による不良セクタへのデータ書き込み不良に加えて、下記に述べるように、使用時の環境に起因するデータ書き込み不良が生じる。

近年、DVD等に代表されるような、光ディスクはその高記録密度性により大容量記録媒体として広く用いられている。より一層の大容量化を図るために、更なる高記録密度化が進められている。しかしながら、光ディ

スクは、一般にポリカーボネート等の低剛性材料で構成されているため、自重による撓みですら無視できない。更に、このような光ディスク記録媒体は、概ね、交換可能なリムーバブル記録媒体として用いられている。使用時には、記録再生装置に挿入して、回転スピンドルに嵌合して固定するというシステムのため、その位置精度は保障されていない。

更に、光ディスクは保護ケースに収納されずに、直接記録再生装置に挿入されて使用されることが多い。また、保護ケースに収納されて使用されるような場合に於いても、保護ケースは気密では無い為、記録再生時には記録媒体は完全に剥き出しにされる。つまり、光ディスク記録媒体は周囲の雰囲気に対する遮蔽性は無いに等しい。これら光記録媒体に固有の問題は、記録密度の劣る固定式或いはリムーバブル型磁気記録媒体であるハードディスク記録媒体と異なる点である。

このように、光ディスク記録媒体では、その剛性、取り付け精度、及気密性の低さ故に、記録装置に挿入してデータを記録再生する際には、光ピックアップとの相対位置が変動したり、更に空気中のゴミによって光ピックアップのレーザーが遮られることにより、正常な記録再生動作が妨げられることがある。このような場合、たとえ光ディスク記録媒体の該当セクタ部自体に欠陥や損傷が無くても、高記録密度化のための狭隘なトラックピッチ及びドットピッチ故に、記録領域の広範囲に渡ってデータの記録再生が妨げられる、バースト性の記録再生誤りが発生しやすい。このような、バースト性の記録再生不良は、光ディスク記録媒体により発生しやすい問題ではあるが、上述の磁気記録媒体にもやはり生じる円盤形記録媒体全般に共通な問題である。

一般に、記録媒体自体の欠陥や損傷、及び使用時の条件により生じる記録不能状態を含めて、記録欠陥と呼ぶ。目的のセクタにデータ記録しよう

とした時に、この記録欠陥が発生した場合には、原因を問わずに、そのセクタとは別の予め用意されている予備の記録セクタ領域に、データを退避させて記録することによって記録媒体上に引き続きデータを記録する。このように、記録欠陥が生じたセクタに書き込むべきデータを予備のセクタ領域に記録すること代替記録と呼び、さらに代替記録される予備のセクタ領域を代替領域と呼ぶ。

本発明は、上記の問題点を鑑みて、必要な代替領域領域を抑えて円盤状記録媒体の効率的な使用を可能とする欠陥管理方法、および円盤状記録媒体の記録再生装置を提供することを目的とする。

発明の開示

複数の記録セクタ構造を有する円盤状記録媒体にデータをセクタ単位で記録する円盤状記録媒体記録装置であって、該データを行及び列方向に二重に誤り検出訂正符号化してセクタ単位に分割する符号化手段と、該セクタ単位に符号化されたデータを該円盤状記録媒体の第一の記録領域上のセクタにそれぞれ記録する手段と、該セクタを再生することにより、該セクタが欠陥セクタであるかを判別する欠陥セクタ判別手段と、該セクタが欠陥セクタであると判断された場合には、該欠陥セクタに記録するデータを該円盤状記録媒体上に設けられた第二の記録領域上の代替セクタに記録する欠陥セクタ代替手段を有することを特徴とする円盤状記録媒体記録装置。

図面の簡単な説明

図1は、本発明にかかる光ディスク記録媒体の記録面の状態を示す模式図であり、

図2は、図1に示した光ディスク記録媒体の記録領域の論理構造を示す模式図であり、

図3は、本発明にかかる誤り検出訂正符号化データとセクタの関係を示

す模式図であり、

図4は、本発明にかかる誤り検出訂正符号のインターリーブ方法を示す模式図であり、

図5は、本発明にかかる光ディスク記録媒体記録再生装置の構成を示すブロック図であり、

図6は、本発明の第一の実施形態にかかる欠陥セクタの代替処理を説明する模式図であり、

図7は、本発明の第二の実施形態にかかる欠陥セクタの代替処理を説明する模式図であり、

図8は、図5に示す光ディスク記録媒体記録再生装置の動作を示すフローチャートであり、

図9は、図8に示す再生制御ステップの詳細な動作を示すフローチャートであり、

図10は、図8に示す記録制御ステップの詳細な動作を示すフローチャートであり、

図11は、図8に示す目的アドレス導出ステップの詳細な動作を示すフローチャートであり、

図12は、図11に示すPDLに基づくアドレス変換ステップの詳細な動作を示すフローチャートであり、

図13は、図11に示すSDLに基づくアドレス変換ステップの詳細な動作を示すフローチャートであり、

図14は、図8に示すセクタ代替処理ステップの第一実施例に基づく詳細な動作を示すフローチャートであり、

図15は、図8に示すセクタ代替処理ステップの第二実施例に基づく詳細な動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、磁気記録型記録媒体等を含む円盤形記録媒体の一例として、光ディスク記録媒体に関して、本発明の実施例に基づく欠陥代替方法及び記録再生装置について、図面を参照しながら説明する。

図1に、本発明にかかる記録再生装置で記録された光ディスク記録媒体の記録面の物理的フォーマットを示す。光ディスク記録媒体（以降光ディスクと称する）は、ディスクの内周から、リードイン領域 $L_i A$ 、データ領域 $D_u A$ 、リードアウト領域 $L_o A$ の領域に分割されている。リードイン領域 $L_i A$ 及びリードアウト領域 $L_o A$ には、欠陥管理のための管理情報を含む光ディスク上の記録データの管理情報が記録される。データ領域 $D_u A$ には、ユーザーデータが記録される。ディスクの1回転を1トラックとすると、各トラックは、複数のセクタ(sector)に分割されている。

各セクタは、セクタのアドレスが予めフォーマットされたID部とデータが記録されるデータ記録領域UDから構成されている。ID部に記録されているセクタのアドレスは、最内周のセクタが最も小さく、セクタ毎に昇順のアドレスが記録されている。

本例に於いては、データ領域 $D_u A$ は、複数のゾーン $Z N 0 \sim Z N m$ (m は整数)に分割され、ゾーン $Z N$ 毎に、1トラックあたりのセクタ数が内周から外周にかけて増加し、ゾーン毎に回転数を変更し転送速度が一定となるようにした、いわゆるZCLV (Zone Constant Linear) 方式でフォーマットされている。ゾーン $Z N 0$ 及びリードイン領域 $L_i A$ は1トラックあたり8セクタに、ゾーン $Z N 0$ は1トラックあたり9セクタに、ゾーン $Z N m$ 及びリードアウト領域 $L_o A$ は1トラックあたり16セクタに構成されている。

図2に、図1に示した光ディスクの記録面の論理的なフォーマットを示

す。リードイン領域 $L_i A$ は、欠陥管理のための管理情報が記録される DMA 1 (Defect Management Area 1) と DMA 2 の 2 つの領域に分割される。データ領域 $D_u A$ は、複数のゾーン $Z N 0 \sim Z N m$ に分割されている。各ゾーン $Z N$ は、ユーザーデータを記録するためのデータセクタ領域 $A D S$ と欠陥セクタが発生した場合の代替セクタとして用いるためのスペアセクタ領域 $A S S$ に分割されている。

リードアウト領域 $L_o A$ は、欠陥管理のための管理情報が記録される DMA 3 と DMA 4 の 2 つの領域に分割される。DMA 1、DMA 2、DMA 3、及び DMA 4 には信頼性を高めるために、同一の情報が主欠陥リスト $P D L$ と副欠陥リスト $S D L$ にそれぞれ記録されている。主欠陥リスト $P D L$ には、後述のスリッピング方式のための欠陥管理情報である欠陥セクタのアドレス $P D S A 0 \sim P D S A n$ (n は整数) が昇順に記録されている。副欠陥リスト $S D L$ には、後述のリニアリプレースメント方式のための欠陥管理情報である欠陥セクタのアドレス $S D S A 0 \sim S D S A p$ (p は整数) と代替セクタのアドレス $S S S A 0 \sim S S S A p$ のリストが昇順に記録されている。

このようにフォーマットされた光ディスクに、上述のバースト性記録再生誤りに対する対策として、誤り検出訂正符号のインターリーブ長を深くし、バースト性の誤りを誤り検出訂正符号に対して分散し、ランダム的な誤りに等価にすることにより、データ再生の信頼性を向上させる方法が有効である。例えば、デジタル圧縮画像データの記録再生に供される光ディスク記録媒体に於いては、1セクタのユーザーデータを 2KB とし、16セクタで 1 つの誤り検出訂正符号を構成して、誤り検出訂正のインターリーブを深くする。すなわち、32KB のユーザーデータ全体に対して、行、および列方向の 2 重に誤り検出訂正符号化して、誤り検出訂正符号のバリ

ティを含めて、合計約38KBのデータで1つの符号化データを構成することによりインターリーブ長が深くなるようにフォーマットする。

記録再生が可能な光ディスク記録媒体（以降RAMディスクと称する）に於いては、予めデータが記録されている読出専用光ディスク記録媒体（以降ROMディスクと称する）のように再生のみを行うのではなく、記録装置（以降ドライブと称する）を用いてユーザーがデータを記録する。このために、上述の理由により、記録したデータが必ずしも完全に記録できるとは限らない。すなわち、媒体事態の製造時或いは製造後の欠陥、媒体の撓み、装置内の位置精度の変動、あるいは、ゴミ、ほこり等により、全てのセクタでデータの正常な記録を保証することは一般的に難しい。

このため、記録したデータを再生し、正常に再生できることを確認するリードベリファイ処理を行い、書き込み不良を検出した場合には、別な記録領域に代替する欠陥代替機能をドライブに有することが一般的である。この場合の、代替処理の単位は、書き込み不良の判定が基本的に再生時の誤り検出訂正符号の復号処理過程で行われるために、誤り検出訂正符号の単位で行える。例えば、コードデータの記録を目的とした光磁気記録媒体であるMOディスクでは、誤り検出訂正符号の単位である512Bあるいは、1KBのユーザーデータに相当する1セクタを単位に欠陥代替処理を行う。

このように、誤り検出訂正符号を欠陥代替処理の単位とする方法では、1カ所の書き込み不良に対して、1つの誤り検出訂正符号を全て代替記録し直す必要があり、インターリーブの深い誤り訂正符号を用いた場合には、予備として予め用意しておかなければならない代替領域が多く必要となり、記録媒体に於ける記録領域の有効使用率が損なわれる虞がある。例えば、RAMディスク等で、上記16セクタを1つの誤り検出訂正符号の単位と

すれば、1セクタの書き込み不良のために、16セクタすべてを代替する必要があり、最悪、1セクタの不良毎に16セクタの代替領域が必要となる。そこで、本発明に於いては、図3～図15を参照して詳しく説明するように、1カ所の書き込み不良に対する代替領域を最小限に抑えて記録媒体の効率的な使用を高める為に誤り検出訂正符号化方法と装置を更に提供する。

図3は、本発明にかかる誤り検出訂正符号化データとセクタの関係を示す。1つの誤り検出訂正符号の符号化データは、16個のセクタのデータ記録領域UDに分割して記録される。前述のように、ID部にはアドレス情報が予め記録され、データ記録領域UDにはユーザデータが記録される。

図4に、本発明にかかる誤り検出訂正符号のインターリーブ方法を模式的に示す。同図の左半部には誤り検出訂正符号の構成をしめし、右半部には誤り検出訂正符号をインターリーブして、図3に示したように16個のセクタに分割された構成を示している。

先ず、左半部の誤り訂正符号の構成に於いて、3は、2KBのユーザデータに、誤り検出のためのCRC、著作権保護等のための制御データ等が付加された各々約2KBのData 0からData 15の約32KBのデータであり、行方向に172バイト、列方向に192バイトの行列状に配置されている。4は、データ3を行方向に誤り検出訂正符号化し、行毎に10バイトのパリティを付加することによって構成されるC1-0からC1-15までのC1パリティである。5は、データ3を列方向に誤り検出訂正符号化し、列毎に16バイトのパリティを付加することによって構成されるC2-0、からC1-15までのC1パリティである。

以上のように、約32KBのデータを行、および列の両方向に誤り検出訂正符号化する積符号を用いている。また行及び列方向のそれぞれの誤り

検出訂正符号は、リードソロモン符号 (Reed-Solomon Code) を用いており、パリティを含めると約 38 KB という十分な長さのインターリーブ長が確保され、ランダム誤り、バースト誤り両方に対して有効で、信頼性の高い誤り訂正フォーマットに構成されている。

次に、右半部におけるインターリーブされた誤り検出訂正符号の構成に於いて、データ 3 を Data 0 から Data 15 に行方向に 16 個に分割している。C1 パリティ 4 を C1-0 から C1-15 に行方向に 16 個に分割し、そして、C2 パリティ 5 を C2-0 から C2-15 に行方向に 16 個に分割している。更に、分割されたデータ 3、C1 パリティ 4、C2 パリティ 5 が各 1 個ずつ合わせて 1 つのセクタの記録データを構成している。この 1 セクタの記録データを m 行方向に 16 個のセクタのデータ記録領域 UD に記録する。

つまり、最初のセクタには、Data 0 の 1 行目、C1-0 の 1 行目、Data 0 の 2 行目、C1-0 の 2 行目、・・・、Data 0 の 12 行目、C1-0 の 12 行目、C2-0 を記録する。そして、2 番目のセクタには、Data 1 の 1 行目、C1-1 の 1 行目、Data 1 の 2 行目、C1-1 の 2 行目、・・・、Data 1 の 12 行目、C1-1 の 12 行目、C2-1 を記録する。以下同様に各データが記録されて、16 番目のセクタには、Data 15 の 1 行目、C1-15 の 1 行目、Data 15 の 2 行目、C1-15 の 2 行目、・・・、Data 15 の 12 行目、C1-15 の 12 行目、C2-15 を記録する。

以上のように本実施例に於いては、32 KB のユーザーデータを積符号化し、これを 16 個のセクタに分割記録する。

図 5 に、本発明にかかる円盤状記録媒体記録再生装置を光ディスクに適応した場合の構成を示す。光ディスク 8、ディスクモータ 9、光ヘッド 1

0、レーザー駆動回路11、変復調器12、誤り検出訂正器13、RAM14、I/F器15、アンプ/二値化器16、フォーカストラッキング制御器17、及び制御CPU18から構成されている。ディスクモータ9は光ディスク8を回転させる。光ヘッド10は光学レンズおよび半導体レーザーで構成されて、光ディスク8に対してデータの読み書きを行う。レーザー駆動回路11は光ヘッド10のレーザーを駆動する。変復調器12は記録時にはデータを記録に適した形態にデジタル変調し、再生時には復調を行う。誤り検出訂正器13は記録時にはデータを誤り検出訂正符号化し、再生時には符号化データを復号し、誤り検出訂正を行う。RAM14は誤り検出訂正器13の作業用およびデータバッファとして用いられる。I/F器15は外部の入力端子Ti及び出力端子Toを経由して15はホストコンピュータとのインターフェース制御を行う。アンプ/二値化器16は再生信号を増幅すると共に二値化する。フォーカストラッキング制御器17は光ヘッド10を目的トラックに追従させ、記録面にレーザー光を収束させる。

制御CPU18は、光ディスク記録再生装置全体を制御する制御装置であって、目的アドレスの導出器31、再生制御器32、コマンド解釈等を行うコマンド制御器33、記録制御器34、及びセクタ代替処理器35から構成される。目的アドレスの導出器31は最終的に記録あるいは再生を行うセクタアドレスを求める。再生制御器32は、セクタからデータを再生する。コマンド解釈等を行うコマンド制御器33は、ホストコンピュータからのコマンド解釈等を行う。記録制御器34は、セクタにデータを記録するための記録制御を行う。セクタ代替処理器35は、記録時に欠陥セクタが発生した場合に、セクタ単位に代替記録する。制御CPU18は、好ましくはマイクロコンピュータ等によって構成され、各器の機能はソフト

ウェアによって構成することができる。

以下に、上述の如く構成された光ディスク記録再生装置に於けるデータを記録する動作について単に説明する。ホストコンピュータから送られてきたユーザーデータ S 1 9 は、I / F 制御器 1 5 を経由して誤り検出訂正器 1 3 の作業用バッファである RAM 1 4 に一旦格納される。ユーザーデータ S 1 9 は、図 4 を参照して説明した D a t a 0 から D a t a 1 5 のそれぞれに対応する。誤り検出訂正器 1 3 は行方向の符号化すなわち C 1 符号化、および列方向の符号化すなわち C 2 符号化を行い、C 1 パリティ 4、および C 2 パリティ 5 を生成する。一方、制御 CPU 1 8 は、フォーカストラッキング制御器 1 7 に対して、目的トラックを指定する。フォーカストラッキング制御器 1 7 は光ヘッド 1 0 を目的トラックに移動させる。光ヘッド 1 0 から照射された光ビームは、光ディスク 8 で反射され、再生光となりアンプ／二値化器 1 6 に送られる。

再生光は、アドレス情報が予め記録されている I D 部では、凹凸のピットで変調される。また、再生光は、データが記録されるデータ記録領域 U D では、記録マークによる反射光量の変化となって変調される。この変調された再生光は、アンプ／二値化器 1 6 によって、再生二値化信号 S 2 0 となり、変復調器 1 2 に送出される。変復調器 1 2 は、再生二値化信号 S 2 0 から、目的セクタのアドレスを検出し、誤り検出訂正器 1 3 から送出される符号化データ S 2 1 をデジタル変調する。デジタル変調された変調データ S 2 2 はレーザー駆動回路 1 1 に送られ、変調データ 2 2 に従って、レーザーの強度変化を行うことで、光ディスク 8 上の目的セクタのデータ記録領域 U D にデータが記録される。誤り検出訂正符号の符号化は、1 6 セクタのデータが最小単位になっているが、データの記録は、各セクタに固有のアドレスを有しているため、セクタ単位の記録が可能となっている。

次にデータを再生する動作について単に説明する。データを再生する場合、制御CPU 18は再生の目的トラックをフォーカストラッキング制御器17に送出する。フォーカストラッキング制御器17は光ヘッド10からの光ビームを目的トラックに追従させる。記録時と同様に、光ディスク8の反射光から再生二値化信号20が生成され、変復調器12によって目的セクタが検出される。変復調器12は目的セクタのデータ記録領域から得られた再生二値化信号20をデジタル復調し、再生データとして、誤り検出訂正器13に送る。誤り検出訂正器13は変復調器12から再生データが16セクタ分送られた後、誤り検出訂正動作を開始する。すなわち、C1およびC2の誤り訂正符号の復号を繰り返し行い、訂正能力の限りの復号を行い、光ディスク8の記録面に付着したゴミ等に起因する再生誤りを訂正する。訂正されたデータはI/F制御器15を経由してホストコンピュータに送られる。

以上のすべての動作は、制御CPU 18の制御によって、一連の動作として実行される。尚、図5及び上記説明に於いて、タイミング制御回路等の従来の光ディスク記録媒体用の記録再生装置に用いられている各装置と共通で利用できるものについては、説明を省略している。

図6に、本発明をリニアリプレースメント方式のセクタ代替処理に適用した場合の代替処理を模式的に示す。リニアリプレースメント方式に於いても、図2を参照して説明したように、データは各ゾーンZN毎に設けられたデータセクタ領域ADSに記録され、欠陥セクタに記録されるべきデータは代替データスペアセクタ領域ASSに記録される。セクタS0からS15の16セクタに1つの誤り検出訂正符号化されたデータを記録する場合を考える。記録時のアドレス再生不良或いはベリファイ処理、すなわちデータ記録した後にデータを再生して正しく再生されるかどうかで記録

が正常であったかどうかの判別が行われる。判別の結果、セクタ S 2 が記録不良、すなわち、欠陥セクタであったとする。

この場合、誤り検出訂正符号の単位である 16 個のセクタをすべて代替するのでなく、欠陥セクタ S 2 に記録すべきデータ D 2 のみをスペアセクタ領域 A S S の、例えば、代替セクタ A S 1 に記録する。以後の記録再生には、常に欠陥セクタ S 2 の代わりに代替セクタ A S 1 を用いる。このように、代替データを連続的に記録していく方法をリニアリブレースメント方式という。以上、本実施例においては、誤り訂正符号の単位である 16 セクタを一括して代替するのでなく、セクタ単位で代替セクタ処理を行うことにより、欠陥セクタが発生した場合でも、1 セクタの欠陥セクタに対して、1 セクタの代替セクタが必要となるだけであるため、代替セクタとして用意すべきセクタ数を少なくでき、効率的に光ディスクを使用することができる。

次に、記録したデータを直後に再生し、正しく記録できたかどうかを判別するベリファイ処理と、それに続いて実施される本実施例に於けるリニアリブレースメント方式に基づく代替方法について説明する。データの記録は、上記したように記録される。記録したデータは以下のベリファイ処理が終了するまで、RAM 14 に保管される。ベリファイ処理におけるデータ再生は、上記した通常の再生動作と、誤り検出訂正器 13 の動作が異なる。ベリファイ処理における再生の場合、誤り検出訂正器 13 は変復調器 12 から送られた再生データを復号する場合、同一セクタのデータだけで復号を行えることから、C 1 符号の復号のみ行う。C 1 符号は 10 バイトのパリティが付加されたリードソロモン符号であるため、符号語中の任意の位置の最大 5 バイトまで訂正できるが、ここで、例えば訂正動作を 3 バイトまでに制限し、これを越える誤りを検出した場合には、記録不良と

判別する。C 1 符号は行方向で符号化されているため、3 バイトを越えるエラーを検出した場合には、一意にセクタを特定することができる。1 つでも3 バイトを越えるエラーが存在するセクタは、記録不良セクタと判別され、および、記録時に、I D 部にエラーが発生し、アドレス情報が検出されなかったセクタは合わせて、欠陥セクタとして以下のセクタ代替処理が実行される。

セクタ代替処理では、制御CPU 18は、誤り検出訂正器13から記録不良セクタの検出を報告されるとスペアセクタ領域ASSにある未使用の代替セクタのアドレスを決定する。決定した代替セクタのアドレスから目的トラックを導出し、上記記録と同様にフォーカストラッキング制御器17に目的トラックを指定し、以後データの記録動作を実行する。代替セクタの記録の場合には、当該不良セクタのデータのみが記録され、セクタ単位の記録動作が実行される。このとき、さらに、欠陥セクタと代替セクタの関連情報をマップ情報として、別な代替管理セクタに記録しておく。上述のように、セクタ単位で代替セクタ処理を行うことにより、欠陥セクタが発生した場合でも、1セクタの欠陥セクタに対して、誤り訂正符号の単位である複数セクタの代替セクタを必要とせずに、1セクタの欠陥セクタに対して1セクタの代替セクタが必要とするだけである。その結果、代替セクタとして用意すべきセクタ数を少なくでき、効率的に光ディスクを使用することができることは、上述の通りである。

図7は、本発明をスリッピング方式のセクタ代替処理に適用して場合の代替処理を模式的に示す。スリッピング方式に於いても、データは各ゾーンZN毎に設けられたデータセクタ領域ADSに記録されるが、欠陥セクタに記録されるべきデータはデータセクタ領域ADSに、欠陥セクタの後に続いて記録される。つまり、スリッピング方式においては、データセ

クタ領域ADSには、データセクタ領域(ADS)とリニアリプレースメント方式に於けるスペアセクタ領域(ASS)を合わせた領域という見方ができる。

なお、スリッピング方式に於いても、データベリファイ処理はリニアリプレースメント方式の場合と同様であるので、セクタ代替処理について以下に簡単に説明する。セクタS0からS15の16セクタに1つの誤り検出訂正符号化されたデータを記録する場合を考える。今、記録時のアドレス再生不良、あるいは、ベリファイ処理、すなわちデータを記録した後にデータを再生して正しく再生されるかどうかで、記録が正常であったかどうかを判別した結果、セクタS2が記録不良、すなわち欠陥セクタであったとする。このような場合、本実施例では、誤り検出訂正符号の単位である16セクタだけ、記録セクタをずらすのではなく、欠陥セクタS2に記録すべきデータD2をセクタS3に、S3のセクタに記録すべきデータD3をS4に、という手順で、欠陥セクタ以降のセクタの記録セクタを順次1セクタずつずらして記録する。そして、後にデータの記録再生を行う場合には、欠陥セクタS2を常にスキップして使用するスリッピング方式の代替セクタ処理を行う。以上の様に、本実施例においては、誤り訂正符号の単位である16セクタを一括してスキップするのではなく、セクタ単位でスキップする。つまり、1セクタの欠陥セクタに対して1セクタの代替セクタのみを必要とする。その結果、代替セクタとして用意すべきセクタ数を少なくでき、効率的に光ディスクを使用することができる。尚、代替セクタのスリッピングによって、データセクタ領域ADS内のデータセクタが不足すれば、リニアリプレースメント方式のスペアセクタ領域ASS領域にずれ込んでデータを記録することができる。

スリッピング方式の場合には、欠陥セクタを代替した場合でも、リニア

リブレースメント方式のようにデータの記録再生を行う時にデータセクタ領域A D S スペアセクタ領域A S Sで光ヘッド10の移動処理、いわゆるシーク動作を行う必要がなく、性能的に劣化が発生しないという特徴を有している。但し、後続のセクタが未使用であるという制限がある為、実施に当たっては、スリッピング方式とリニアリブレースメント方式を組み合わせ、つまり、ディスクを初期化後に初めて記録する時には、スリッピング方式の代替セクタ処理を行い、以後の記録には、リニアリブレースメント方式の代替セクタ処理を行うことが望ましい。

尚、リニアリブレースメント方式及びスリッピング方式では、記録不良セクタの判別に、C1符号の訂正処理のみを行っているが、例えば、各セクタのデータ3の一部にそれぞれそれぞれ各セクタのデータ3のCRC符号等のエラー検出符号がさらに挿入されている場合には、このCRCはセクタ内のデータのみで復号できることから、C1符号の訂正を行った後に、CRC符号にエラー検出を行い、この検出結果で記録不良セクタを判別してもよい。

以上説明したように、本発明では、リニアリブレースメント及びスリッピングの両方式に於いても、16セクタの誤り訂正符号単位に対して、代替セクタ処理を1セクタ単位で行うことにより、欠陥セクタが発生した場合でも少ない代替セクタの消費ですみ、効率的にディスクを使うことができる。

図8を参照して、図5に示す本発明に基づく光ディスク記録再生装置の動作を説明する。先ず、ユーザーがキーボード等の適当な入力手段を使用してホストコンピュータに、光ディスク8に対するデータの書き込みを指示する。

ステップ#100で、制御CPU18が入力端子Tiを経由して送られ

てくるホストコンピュータからのコマンドを解釈して、処理内容が記録、あるいは再生かを判別する。コマンドが記録の場合には、ステップ#200に進む、一方コマンドが再生の場合にはステップ#800に進む。

ステップ#200では、記録するデータをホストコンピュータから受領するためにI/F制御器15を制御して記録データS19を受領した後、次のステップ#300に進む。

ステップ#300では、主欠陥リストPDL及び副欠陥リストSDLに基づいて、最終的に記録を行うセクタのアドレスを導出する目的アドレスの導出後、次のステップ#400に進む。尚本ステップの詳細については、図11を参照して後程、詳しく説明する。つまり、図2を参照して説明したように、主欠陥リストPDLに含まれる欠陥セクタアドレスPD SA 0～PD SA n、及び副欠陥リストSDLに含まれる欠陥セクタアドレスSD SA 0～SD SA pと代替セクタアドレスSS SA 0～SS SA pを検出する。

ステップ#400では、ステップ#300で導出した目的アドレスのセクタにデータを記録した後、次のステップ#500に進む。但し、本ステップ#400で記録したデータは、後続のステップ#500、#600、及び#700でのすべての処理が終了するまで、RAM14に保管される。尚、本ステップの動作については、図10を参照して後程、詳しく説明する。

ステップ#500では、記録したセクタが正しく再生できるかどうかを確認、つまり記録データのベリファイ処理を実施後、次のステップ#600に進む。本ベリファイ処理ステップに於ける誤り検出訂正器のデータ再生制御は、通常のデータ再生時とは異なり。つまり、誤り検出訂正器13は変復調器12から送られた再生データを復号する場合、同一セクタのデータだけで復号を行えることから、C1符号の復号のみ行う。

ステップ#600では、ステップ#400でのベリファイ処理の結果、記録対象セクタに正常に記録が行われたかどうかについて判断される。C1符号は10バイトのパリティが付加されたリードソロモン符号であるため、符号語中の任意の位置の最大5バイトまで訂正できる。しかし、本ステップでは、例えば訂正動作を3バイトまでに制限し、これを越える誤りを検出した場合には、記録不良と判別する。つまり、1つでも3バイトを越えるエラーが存在するセクタは、記録不良セクタと判別され、更に記録時に、ID部にエラーが発生してアドレス情報が検出されなかったセクタは、合わせて欠陥セクタとして判断される。ベリファイによって、対象セクタから記録が正常に再生できない場合にはYES、つまり対象セクタは欠陥セクタであると判断してステップ#700に進む。

ステップ#700では、上述の如くスリッピング方式或いはリニアリプレースメント方式でセクタ代セクタ代替処理を実施した後、処理を終了する。尚、スリッピング方式及びリニアリプレースメント方式のそれぞれの場合に於ける動作については、図14及び図15を参照して後で詳しく説明する。

一方、ステップ#600でNO、つまり対象セクタは欠陥セクタではないと判断して処理を終了する。

さらに、最初のステップ#100で、再生コマンドであると判断された場合には、ステップ#800で、ステップ#300と同様の方法にて、最終的に再生を行うセクタのアドレスを導出した後、次のステップ#100に進む。つまり、主欠陥リストPDLに含まれる欠陥セクタアドレスPDSA0～PDSAn、及び副欠陥リストSDLに含まれる欠陥セクタアドレスSDSA0～SDSApと代替セクタアドレスSSSA0～SSSApに基づいて、再生順にアクセスすべきセクタのアドレスを導出する。

ステップ#1000では、ステップ#800で導出された目的アドレスのセクタからデータを再生した後、次のステップ#1100に進む。本ステップの動作については、後程、図9を参照して更に詳しく説明する。

ステップ#1100では、I/F制御器15を制御して、再生データをホストコンピュータに転送した後、処理を終了する。

図9を参照して、図8に示す再生制御ステップ#1000での制御CPU18の詳細な動作について説明する。

ステップS1002で、フォーカストラッキング制御器17を制御し、再生の目的セクタの属する目的トラックに光ヘッド10を移動させる検索シークを行った後、次のステップS1004に進む。検索シークでは、フォーカストラッキング制御器17を制御し、目的セクタが属する目的トラックに光ヘッド10を移動させ、目的トラック上に光ビームを追従させる。

ステップS1004では、変復調器12によってセクタのID部に記録されているアドレスを再生し、目的セクタのアドレスと一致比較することにより、目的セクタを検出した後、次のステップS1006に進む。目的セクタの検出は、具体的には、目的セクタのアドレスと、ディスクのID部から再生されたアドレスとを変復調器12で一致比較させることで行う。

ステップS1006では、検出した目的セクタのデータ記録領域UDから、データを再生し、デジタル復調した後、次のステップS1008に進む。変復調器12からデジタル復調された再生データは、誤り検出訂正器13に送られる。

ステップS1008では、誤り検出訂正器13を制御し、ディスク8上の欠陥、埃等に起因する誤りを訂正する誤り訂正した後、処理を終了する。つまり、誤り検出訂正符号の復号を行い、誤り訂正処理が施され、訂正されたデータは、バッファRAM14に格納される。

図10を参照して、図8に示す記録制御ステップ#400での制御CPU18の動作について説明する。

ステップS402では、フォーカストラッキング制御器17を制御し、記録の目的セクタの属する目的トラックに光ヘッド10を移動させて検索シークを行った後、次のステップS404に進む。検索シークでは、フォーカストラッキング制御器17を制御し、目的セクタが属する目的トラックに光ヘッド10を移動させ、目的トラック上に光ビームを追従させる。

ステップS404では、誤り検出訂正器13を制御し、16セクタの記録データをひとかたまりに、二重に誤り訂正符号化して積符号を構成する誤り検出訂正符号化した後、次のステップS406に進む。この誤り検出訂正符号化時に、ホストコンピュータから送られた記録データは、誤り検出訂正回路13によって、誤り検出訂正符号の符号化処理を行われ、符号化されたデータは、バッファRAM14に格納されている。

ステップS406では、変復調器12によってセクタのID部に記録されているアドレスを再生し、目的セクタのアドレスと一致比較することにより、目的セクタを検出した後、次のステップS408に進む。

ステップS408では、誤り検出訂正符号化されたデータを変復調器12によってデジタル変調し、検出した目的セクタのデータ記録領域UDに記録するデータ変調記録を行った後、処理を終了する。

図11を参照して、図8に示す目的アドレス導出ステップ#300での制御CPU18の動作について説明する。

ステップS310では、リードイン領域LiA、及びリードアウト領域LoAに多重に記録されている主欠陥リストPDLを再生し、バッファRAM14に格納するした後、次のステップS320に進む。

ステップS320では、再生した主欠陥リストPDLの内容から、スリ

ッピング方式によるアドレス変換を行い、ホストから要求されたアドレス LADR から主欠陥リスト PDL に基づくセクタアドレス PADR を導出した後、次のステップ S330 に進む。

ステップ S330 では、リードイン領域 LiA 及びリードアウト領域 LoA に多重に記録されている副欠陥リスト SDL を再生し、バッファ RAM14 に格納した後、次のステップ S340 に進む。

ステップ S340 では、再生した副欠陥リスト SDL の内容から、リニアプレースメント方式によるアドレス変換を行い、PADR アドレスから最終的な記録あるいは再生の目的アドレス TADR を導出した後、処理を終了する。

図12を参照して、図11に示すPDLに基づき、スリッピング方式でのアドレス変換を行うステップS320に於ける制御CPU18の動作を更に説明する。

ステップ S321 では、アドレスが LADR であるセクタが属するゾーン ZN の所定の先頭セクタのアドレスを、ZADR に代入した後、次のステップ S323 に進む。つまり、アドレスが LADR であるセクタが属するゾーンの先頭アドレスを ZADR に設定する。尚、ZADR は、所定のフォーマットとして、各ゾーン毎に一意に定められている。

ステップ S323 では、主欠陥リスト PDL に登録されている欠陥セクタのアドレスの中で、ZADR 以上で、かつ、LADR 以下のアドレスの個数 q (q は整数) を数える欠陥セクタ数 q を導出した後、次のステップ S325 に進む。つまり、アドレスが LADR までのセクタにゾーン内に生じた欠陥セクタの数 q を導出する。セクタ単位にセクタスリッピングを行うために、LADR のセクタは、スリッピングにより、欠陥セクタの数 q だけずれることになる。

ステップS325では、欠陥セクタ数 q が0であるかを判断する。欠陥セクタ数 q が0で無い、つまり欠陥セクタが発生している場合には、NOと判断されてステップS327に進む。つまり、欠陥セクタ数 q の値に基づいて、LADRをスリッピングの発生による変換を行う必要があるかないかを判別する。

ステップS327では、ZADRにLADR+1、LADRにLADR+ q を代入した後、ステップS323に戻る。つまり、当初のLADRのセクタからずらしたLADR+ q のセクタの間で、さらに欠陥セクタが発生しているかを調べるために、ZADRにZADR+1を代入し、LADRをLADR+ q を代入する。そして、欠陥セクタ導出ステップS323以降の処理を、ステップS325で、 $q=0$ と判別されるまで繰り返し実行する。

一方、ステップS325でNO、つまり欠陥セクタ数 q が0であるの欠陥セクタ数が発生していないと判断された場合には、ステップS329に進む。

ステップS329では、PADRにLADRを代入した後、処理を終了する。つまり、 $q=0$ で欠陥セクタが発生していないということであるから、PADRにLADRをそのまま代入して終了する。

図13を参照して、図11に示すSDLに基づきリニアリプレースメント方式のアドレス変換を行うステップS340での、制御CPU18の動作について説明する。

ステップS341では、副欠陥リストSDLに登録されている欠陥セクタのアドレスの中で、主欠陥リストPDLに基づいて変換されたPADRと同じアドレスが登録されているかどうかを判断する。NO、つまり登録されていないと判断された場合には、ステップS345に進む。

ステップS345では、記録・再生の目的セクタアドレスTADRに、PADRをそのまま代入した後に処理を終了する。

一方、ステップS341でYES、つまりSDLに該当のPADRのアドレスが欠陥セクタと登録されていると判断された場合には、ステップS343に進む。

S343では、対応する代替セクタのアドレスをTADRに置き換えた後、処理を終了する。

図14を参照して、図8に示すセクタ代替処理ステップ#700をスリッピング方式で実施する際の制御CPU18の動作を説明する。

ステップS701では、該当の欠陥セクタのデータを次のセクタにスリップさせて記録するスリッピング記録を行った後、次のステップS703に進む。つまり、スリッピング方式でセクタ単位にセクタ代替処理を行う場合、欠陥セクタのデータをその欠陥セクタの次のセクタに代替記録する。

ステップS703では、スリッピング記録したセクタのデータを再度再生して正しく記録したことを確認するベリファイ処理を実施した後、次のステップS705に進む。尚、本ステップで実施するベリファイ処理は、図8のステップ#500で実施するものと同じである。

ステップS705では、スリッピング記録したセクタが再び欠陥セクタであるかを判別する欠陥セクタ判別ステップであり、図8のステップ#600で実施するものと同じである。スリッピング記録が正常に記録できた場合には、NOと判断して、ステップS707に進む。

ステップS707では、新規に発生した欠陥セクタのアドレスをPDLの最後に追加登録した後に、次のステップS709に進む。

ステップS709では、更新したPDLをDMA1、DMA2、DMA3、DMA4に多重記録した後、処理を終了する。

一方、ステップS705で、スリッピング記録が正常に記録できなかった場合には、YESと判断してステップS701に戻る。つまり、代替記録したセクタが正しく記録できたかどうかを、ベリファイ処理ステップS703と欠陥セクタ判断ステップS705で判断し、正しく記録できるまで、スリッピング記録ステップS701、ベリファイ処理ステップS703、及び欠陥セクタ判断ステップS705を繰り返す。

正常に記録できた場合、PDL登録ステップS707により、新規に発生した欠陥セクタのアドレスをすべてPDLの最後に追加登録する。そして、最後に、PDL記録ステップS707で、更新したPDLをリードイン領域LIAとリードアウト領域LOAのDMA1、DMA2、DMA3、及びDMA4に多重記録する。

図15を参照して、図8に示すセクタ代替処理ステップ#700をリニアリプレースメント方式で実施する際の制御CPU18の動作を説明する。

ステップS711では、該当の欠陥セクタのデータを、同一ゾーンZNで、未使用で最もアドレスの小さなスペアセクタ領域ASSの代替セクタに記録するリプレースメント記録を実施後、次のステップS713に進む。

ステップS713では、リプレースメント記録したセクタのデータを再度再生して正しく記録したことを確認するベリファイ処理を実施した後、次のステップS715に進む。尚、本ステップで実施するベリファイ処理は、図8のステップ#500で実施するものと同じである。

ステップS715では、リプレースメント記録したセクタが再び欠陥セクタであるかを判別する欠陥セクタ判別ステップであり、図8のステップ#600で実施するものと同じである。リプレースメント記録が正常に記録できた場合には、NOと判断して、ステップS716に進む。

ステップS716では、始めに記録しようとした欠陥セクタのアドレスと、対応した代替セクタのアドレスを対にして、欠陥セクタのアドレスで昇順に副欠陥リストSDLに挿入した後、次のステップS718に進む。

ステップS718では、更新した副欠陥リストSDLをDMA1、DMA2、DMA3、及びDMA4に多重記録した後、処理を終了する。

リニアリプレースメント方式でセクタ単位にセクタ代替処理を行う場合、制御CPU18は、リプレースメント記録ステップS711、欠陥セクタのデータを未使用の代替セクタに代替記録する。次に、代替記録したセクタが正しく記録できたかどうかを、ベリファイ処理ステップS713、欠陥セクタ判別ステップS715で判別し、正しく記録できるまで、リプレースメント

記録ステップS711、ベリファイ処理ステップS713、欠陥セクタ判別ステップS715を繰り返す。正常に記録できた場合、SDL登録ステップS716により、最終的に、始めに記録しようとした欠陥セクタのアドレスと、対応した代替セクタのアドレスを対にして、欠陥セクタのアドレスで昇順にSDLに挿入した後、処理を終了する。最後に、SDL記録ステップS718で、更新した副欠陥リストSDLをリードイン領域LiAとリードアウト領域LoAのDMA1、DMA2、DMA3、及びDMA4に多重記録する。

このようにして、スリッピング方式及びリニアリプレースメント方式に於ける、1欠陥セクタに対して1代替セクタを消費する代替処理が実施される。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる円盤状記録媒体の記録欠陥代替方法、及び円盤状記録媒体記録再生装置は、バースト性の記録再生誤りが発生しや

すい高記録密度円盤状記録媒体の欠陥セクタの代替領域を最小限におさえて、円盤状記録媒体の記録領域を高効率に使用できる。

請 求 の 範 囲

1. 複数の記録セクタ構造を有する円盤状記録媒体(8)にデータをセクタ単位で記録する円盤状記録媒体記録装置であって、

該データを行及び列方向に二重に誤り検出訂正符号化してセクタ単位に分割する符号化手段(13)と、

該セクタ単位に符号化されたデータを該円盤状記録媒体(8)の第一の記録領域(ADS)上のセクタにそれぞれ記録する手段(10、11、12)と、

該セクタを再生することにより、該セクタが欠陥セクタであるかを判別する欠陥セクタ判別手段(#400、#500)と、

該セクタが欠陥セクタであると判断された場合には、該欠陥セクタに記録するデータを該円盤状記録媒体(8)上に設けられた第二の記録領域(ASS)上の代替セクタに記録する欠陥セクタ代替手段(#700)を有することを特徴とする円盤状記録媒体記録装置。

2. 前記欠陥セクタ判別手段(#400、#500)は、該セクタの予め記録されているアドレス情報(ID)を正しく再生できない場合には、該セクタは欠陥セクタであると判断することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の円盤状記録媒体記録装置。

3. 前記欠陥セクタ判別手段(#400、#500)は、該セクタに記録されているデータだけで復号が可能な誤り検出訂正符号(C1)のみを復号することにより、該セクタが欠陥セクタであるかを判別することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の円盤状記録媒体記録装置。

4. 前記欠陥セクタ判別手段（＃４００、＃５００）は、該セクタに記録されているデータが正しく再生できない時に、該セクタは欠陥セクタであると判断することを特徴とする請求の範囲第２項に記載の円盤状記録媒体記録装置。

5. 前記欠陥セクタ代替手段は（＃７００）は、該欠陥セクタ以降のデータの記録に対して、該欠陥セクタに記録するデータのみを代替セクタに代替記録することを特徴とする請求の範囲第１項に記載の円盤状記録媒体記録装置。

6. 前記第二の記録領域（ＡＳＳ）は、前記第一の記録領域（ＡＤＳ）から所定数のセクタ以上離れていることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の円盤状記録媒体記録装置。

7. 前記欠陥セクタ代替手段は（＃７００）は、該欠陥セクタ以降のデータの記録に対して、該欠陥セクタのみをスキップして後続のセクタに記録するセクタ単位のスリッピングを行うことを特徴とする請求の範囲第１項に記載の円盤状記録媒体記録装置。

8. 前記第二の記録領域（ＡＳＳ）は、前記第一の記録領域（ＡＤＳ）に連続していることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の円盤状記録媒体記録装置。

9. 複数の記録セクタ構造を有する円盤状記録媒体（８）にデータをセクタ単位で記録する円盤状記録媒体記録方法であって、

該データを行及び列方向に二重に誤り検出訂正符号化してセクタ単位に分割する符号化し、

該セクタ単位に符号化されたデータを該円盤状記録媒体（８）の第一の記録領域（ＡＤＳ）上のセクタにそれぞれ記録し、

該セクタを再生することにより、該セクタが欠陥セクタであるかを判別（＃４００、＃５００）し、

該セクタが欠陥セクタであると判断された場合には、該欠陥セクタに記録するデータを該円盤状記録媒体（８）上に設けられた第二の記録領域（ＡＳＳ）上の代替セクタに記録することを特徴とする円盤状記録媒体記録方法。

１０． 前記セクタの予め記録されているアドレス情報（ＩＤ）を正しく再生できない場合には、該セクタは欠陥セクタであると判断することを特徴とする請求の範囲第９項に記載の円盤状記録媒体記録方法。

１１． 前記セクタに記録されているデータだけで復号が可能な誤り検出訂正符号（Ｃ１）のみを復号することにより、該セクタが欠陥セクタであるかを判別することを特徴とする特許請求の範囲第９項記載の円盤状記録媒体記録方法。

１２． 前記セクタに記録されているデータが正しく再生できない時に、該セクタは欠陥セクタであると判断することを特徴とする請求の範囲第１０項に記載の円盤状記録媒体記録方法。

１３． 前記欠陥セクタ以降のデータの記録に対して、該欠陥セクタに記

録するデータのみを代替セクタに代替記録することを特徴とする請求の範囲第10項記載の円盤状記録媒体記録方法。

14. 前記第二の記録領域(ASS)は、前記第一の記録領域(ADS)から所定数のセクタ以上離れていることを特徴とする請求の範囲第9項記載の円盤状記録媒体記録方法。

15. 前記欠陥セクタ以降のデータの記録に対して、該欠陥セクタのみをスキップして後続のセクタに記録するセクタ単位のスリッピングを行うことを特徴とする請求の範囲第9項記載の円盤状記録媒体記録方法。

16. 前記第二の記録領域(ASS)は、前記第一の記録領域(ADS)に連続していることを特徴とする請求の範囲第9項記載の円盤状記録媒体記録方法。

17. 複数の記録セクタ構造を有する円盤状記録媒体(8)にデータをセクタ単位で記録する円盤状記録媒体であって、

該データを行及び列方向に二重に誤り検出訂正符号化してセクタ単位に分割する符号化されたデータを記録するデータセクタを有する第一の記録領域(ADS)と、

該第一の記録領域(ADS)中の欠陥セクタに記録されるデータを代替記録する代替記録セクタを有する第二の記録領域(ASS)を有することを特徴とする円盤状記録媒体(8)。

18. 前記欠陥セクタ以降のデータの記録に対して、該欠陥セクタに記録

するデータのみを代替セクタに代替記録されたことを特徴とする請求の範囲第17項記載の円盤状記録媒体(8)。

19. 前記第二の記録領域(ASS)は、前記第一の記録領域(ADS)から所定数のセクタ以上離れていることを特徴とする請求の範囲第17項記載の円盤状記録媒体記録媒体(8)。

20. 前記欠陥セクタ以降のデータの記録に対して、該欠陥セクタのみをスキップして後続のセクタに記録するセクタ単位のスリッピングされたことを特徴とする請求の範囲第17項記載の円盤状記録媒体(8)。

21. 前記第二の記録領域(ASS)は、前記第一の記録領域(ADS)に連続していることを特徴とする請求の範囲第17項記載の円盤状記録媒体(8)。

22. 該データを行及び列方向に二重に誤り検出訂正符号化してセクタ単位に分割する符号化されたデータを記録するデータセクタを有する第一の記録領域(ADS)と、該第一の記録領域(ADS)中の欠陥セクタに記録されるデータを代替記録する代替記録セクタを有する第二の記録領域(ASS)と、該第一領域のセクタのアドレスを記録する第一のアドレス記録領域(LiA、LoA)と該欠陥セクタと対応する代替セクタのアドレスを記録する第二のアドレス記録領域(PDL、SDL)を有することを特徴とする複数の記録セクタ構造を有する円盤状記録媒体(8)からデータを再生する装置であって、

該第一のアドレス記録領域(LiA、LoA)から該記録データセクタ

ドレスを検出し、該第二のアドレス記録領域（PDL、SDL）から該代替セクタドレスを検出する手段（31、#800）と

該検出されたセクタドレスに基づいてセクタに順番にアクセスして記録されたデータを再生するようにデータ読み取り部を制御する再生制御手段（32、#1000）とを有することを特徴とする円盤状記録媒体再生装置。

1

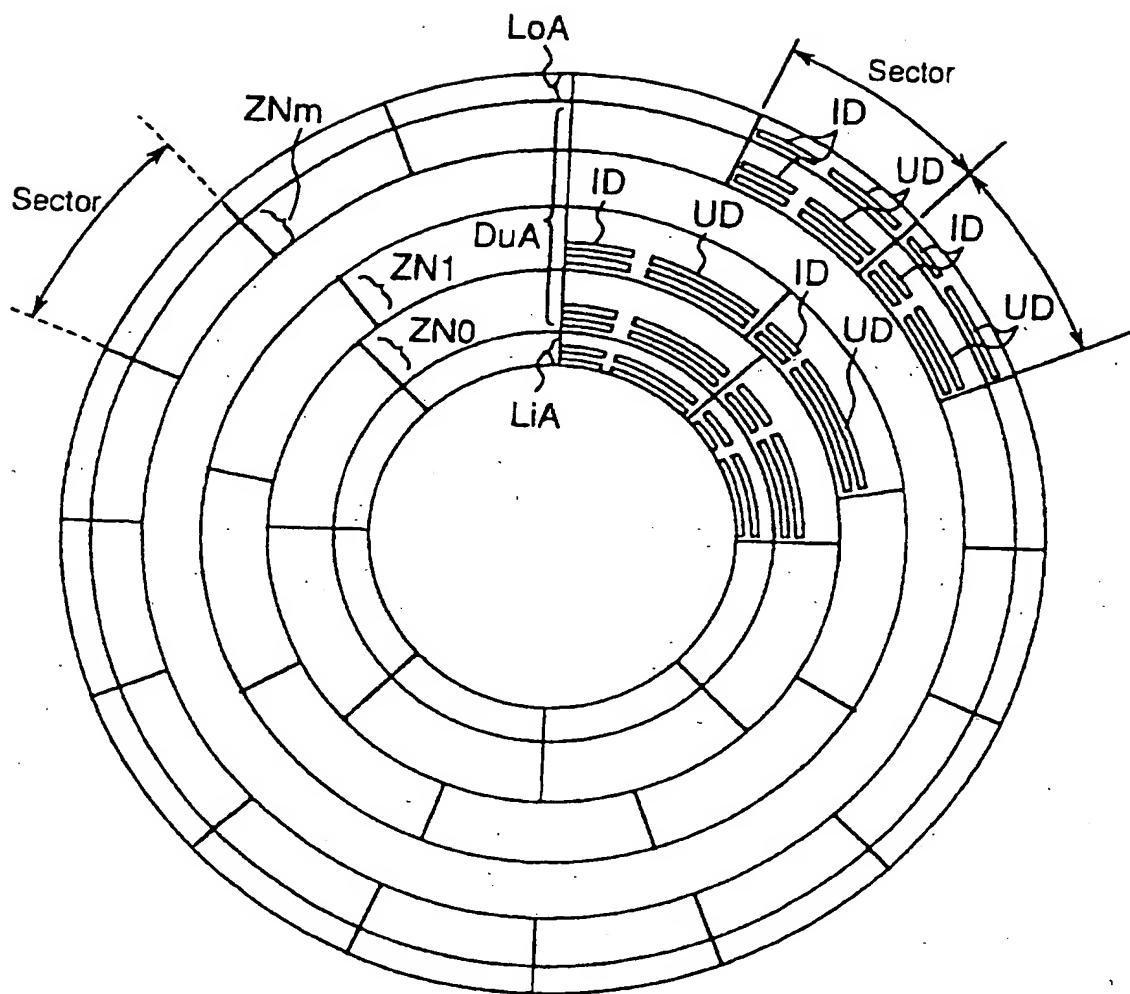
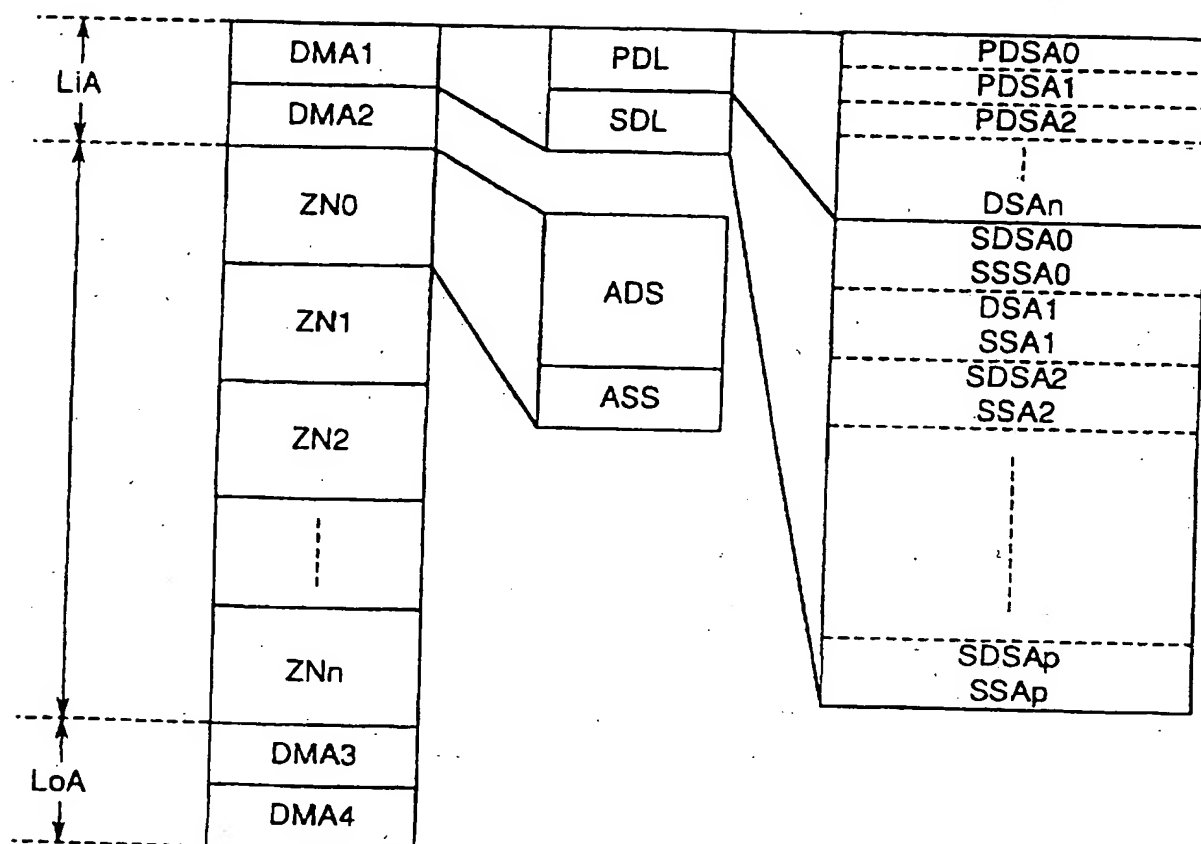


図2



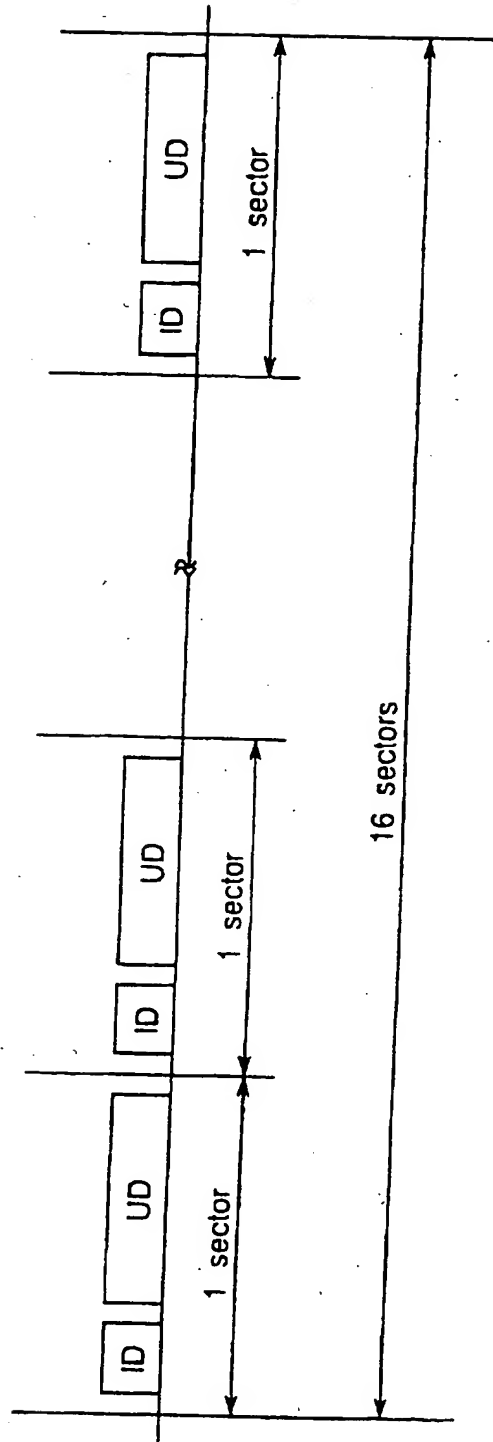


図4

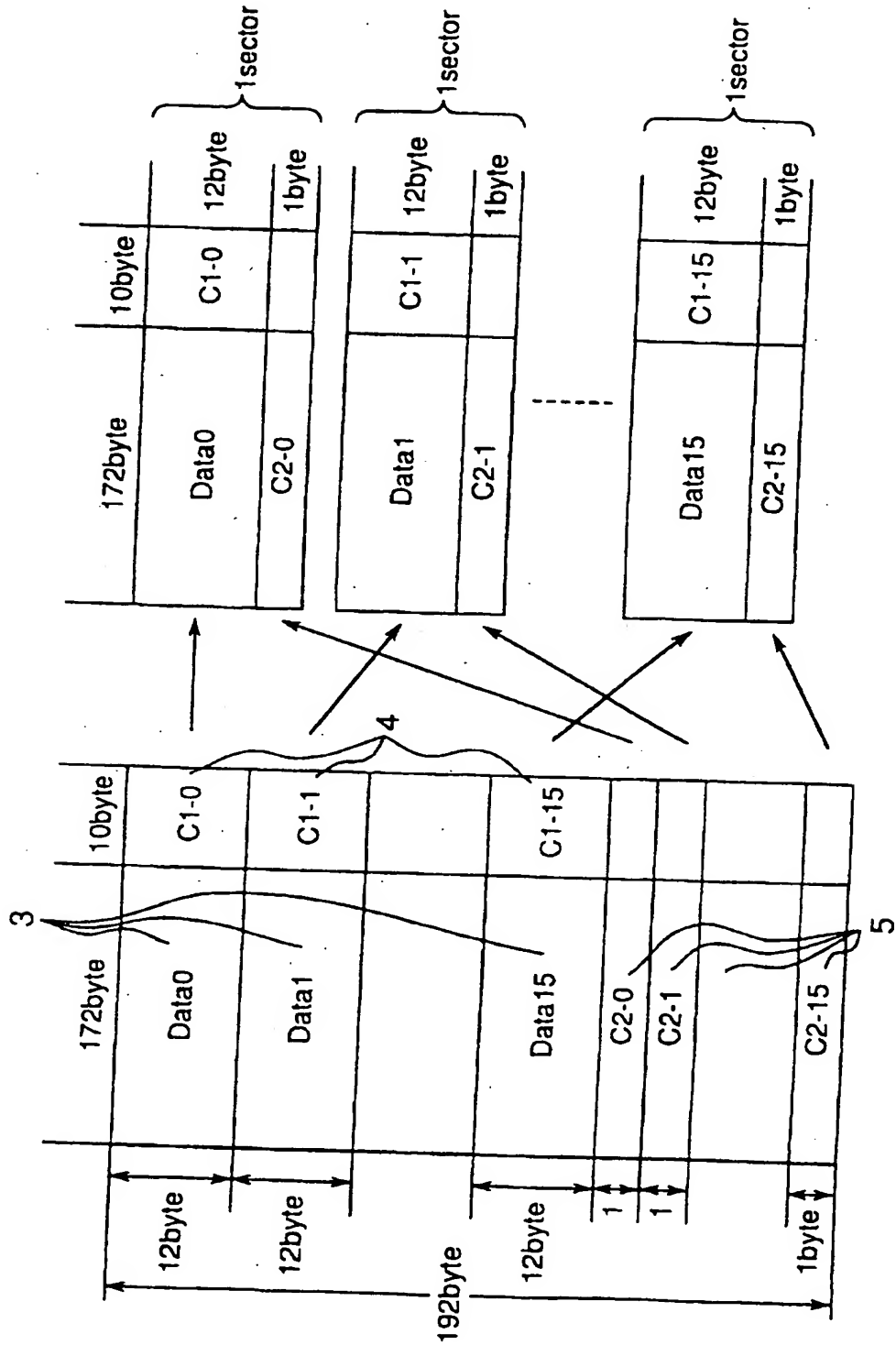
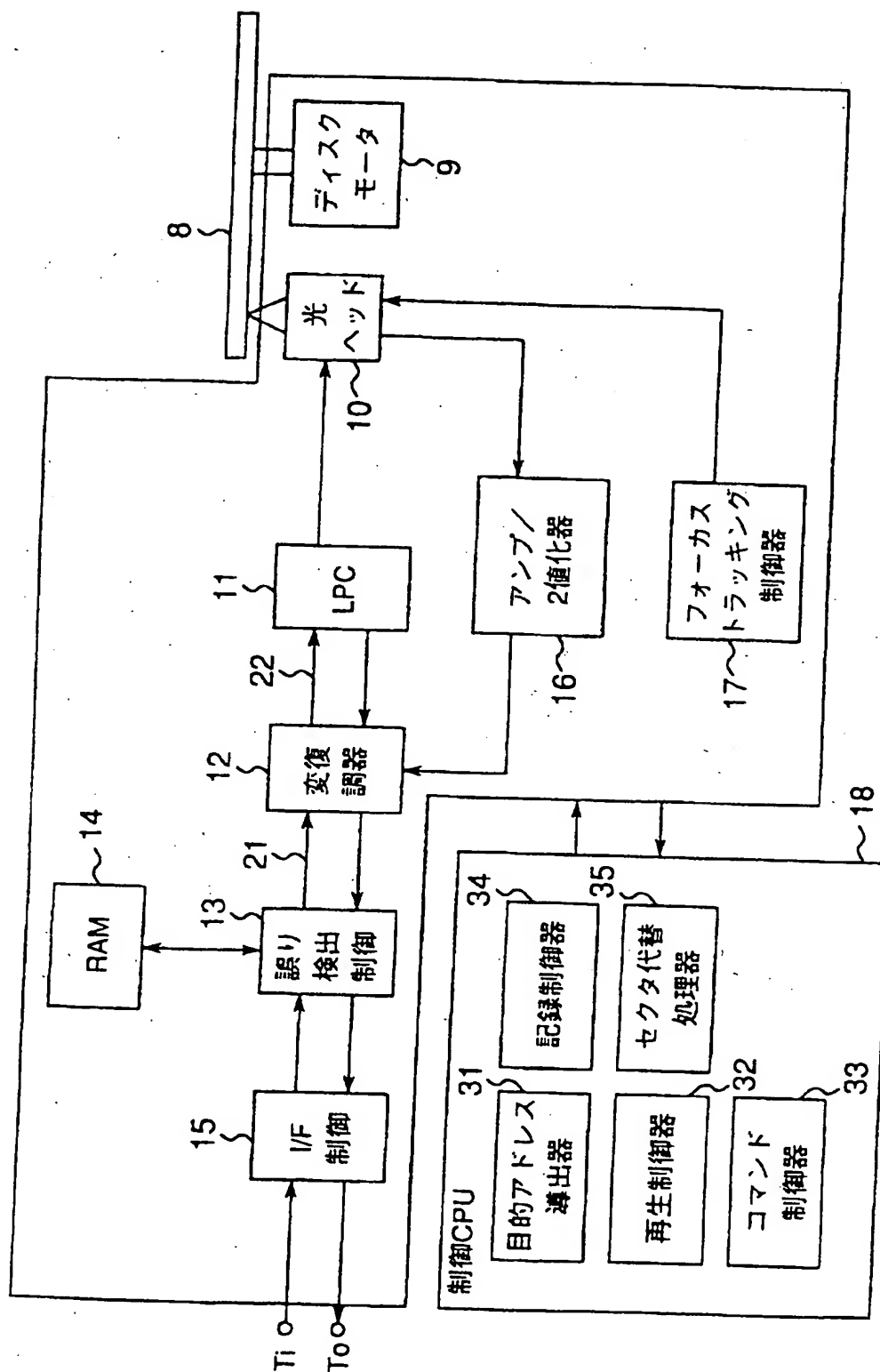


図5



6

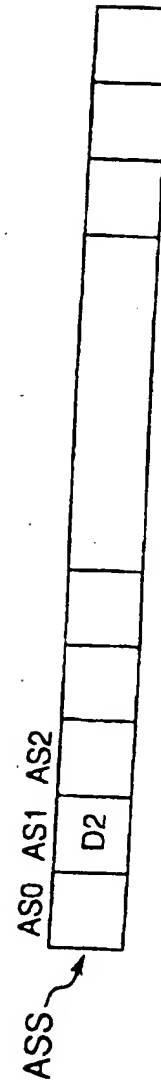
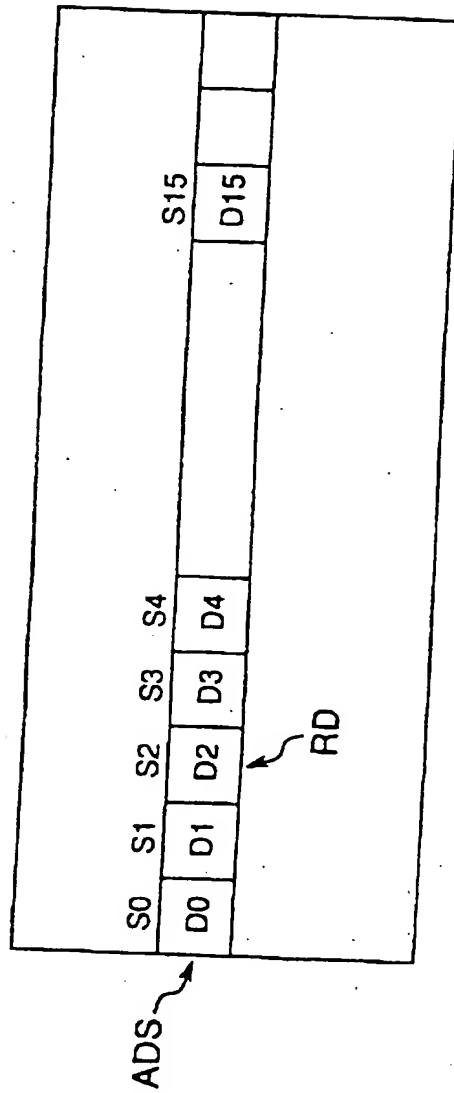


図7

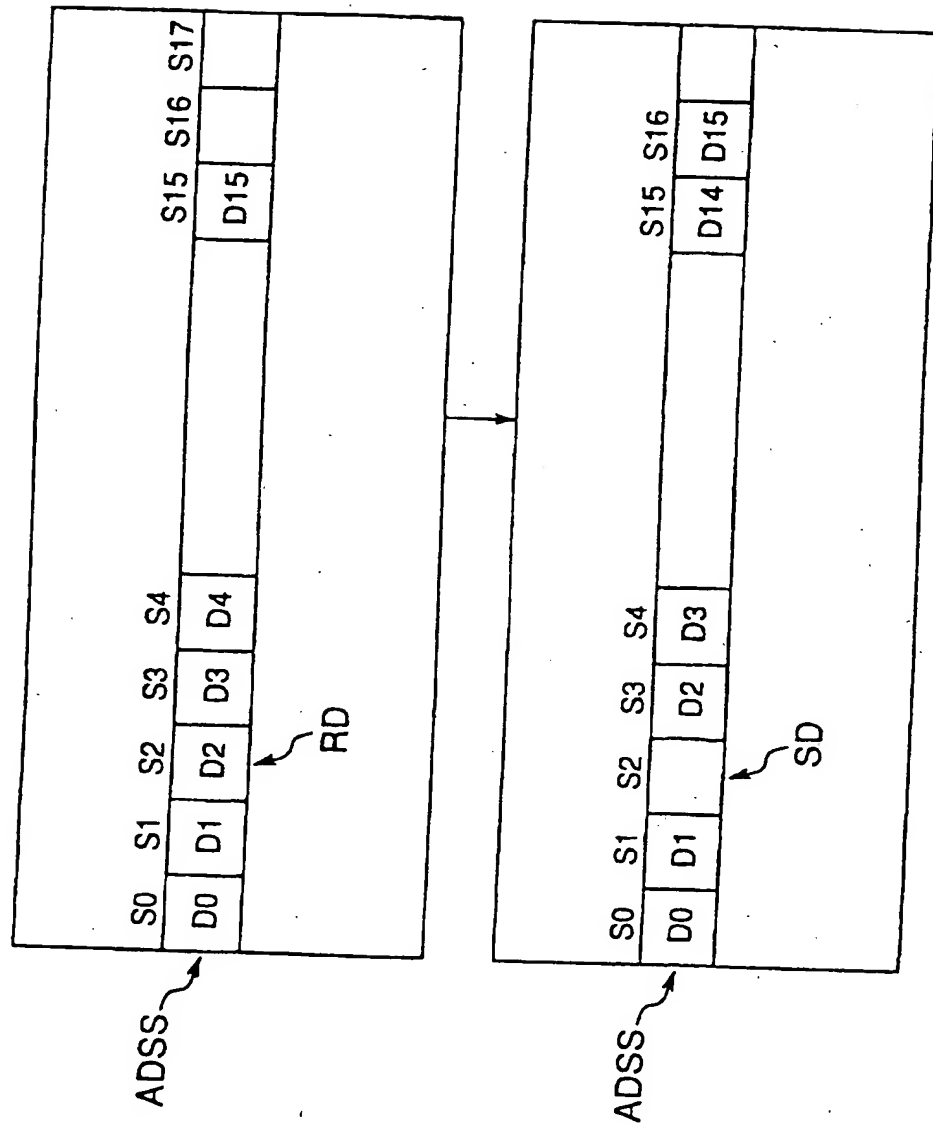


図8

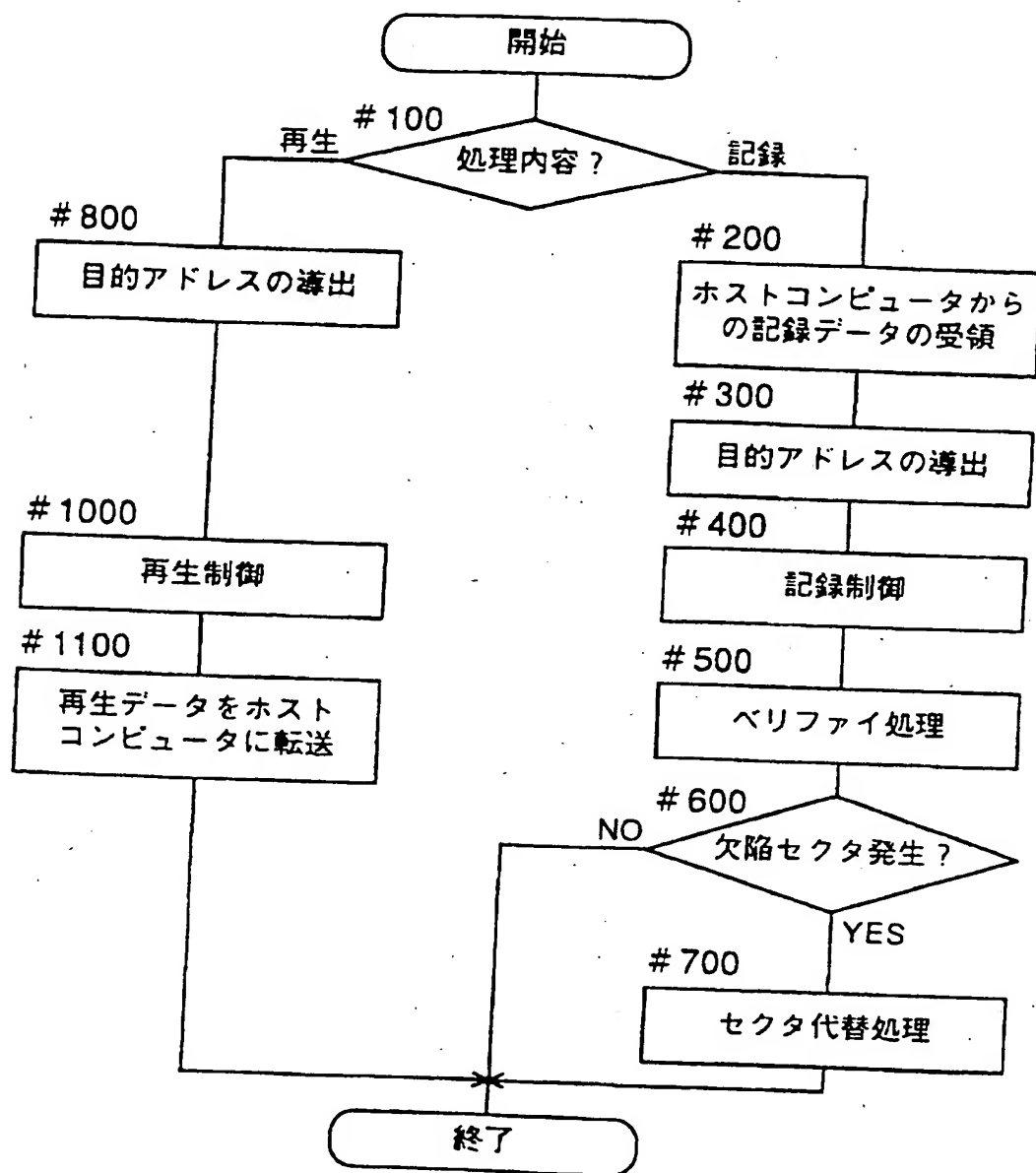


図9

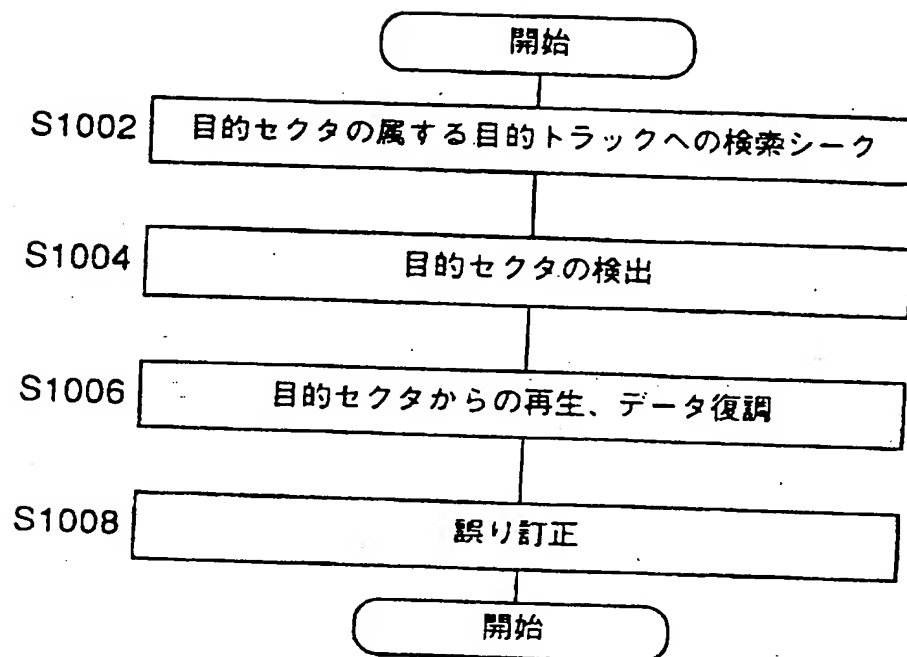


図10

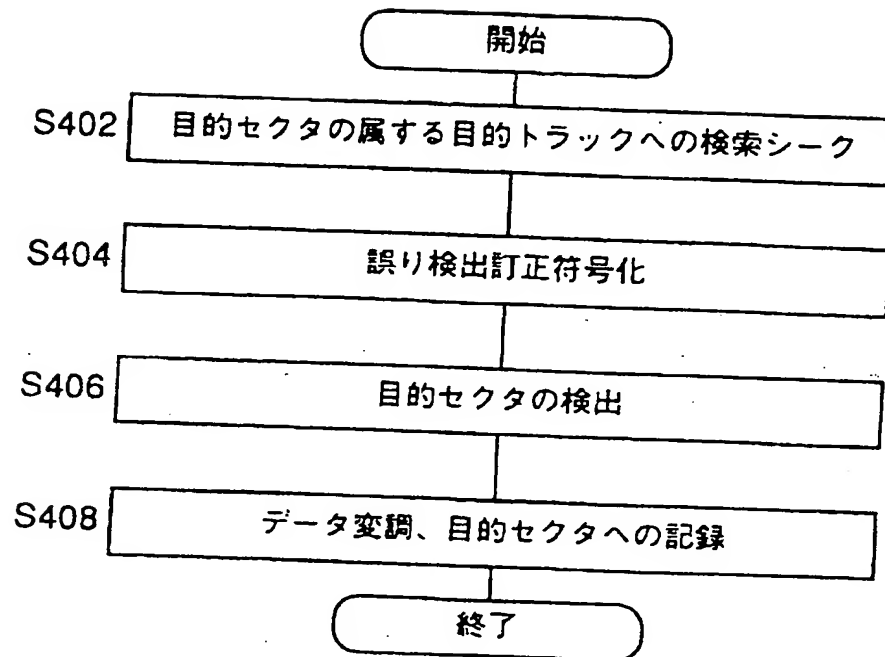


図11

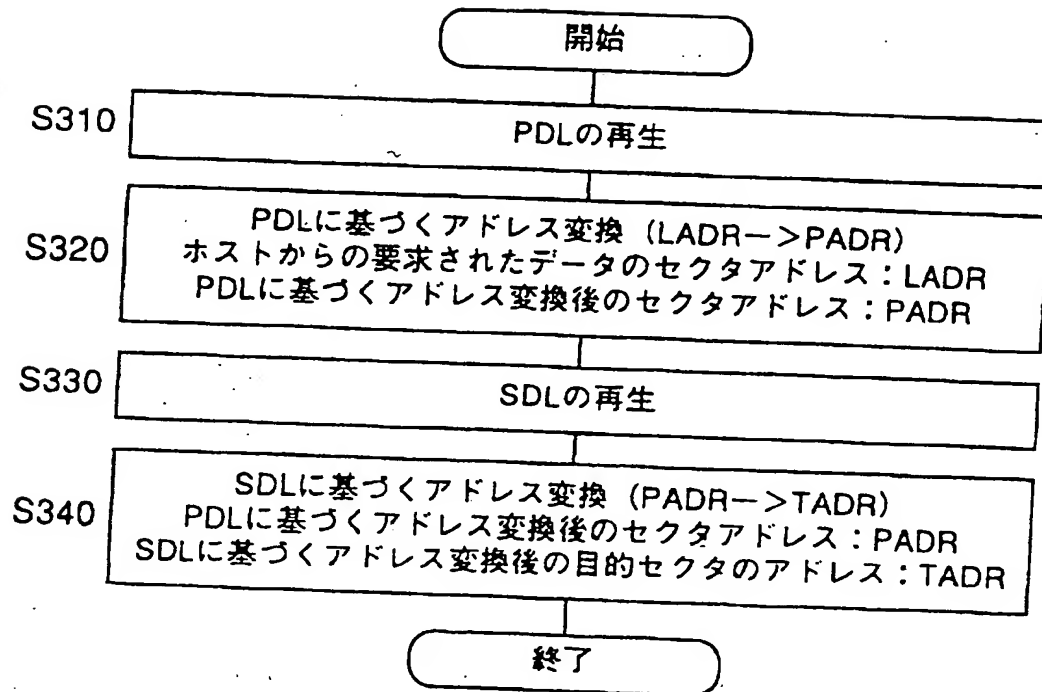


図12

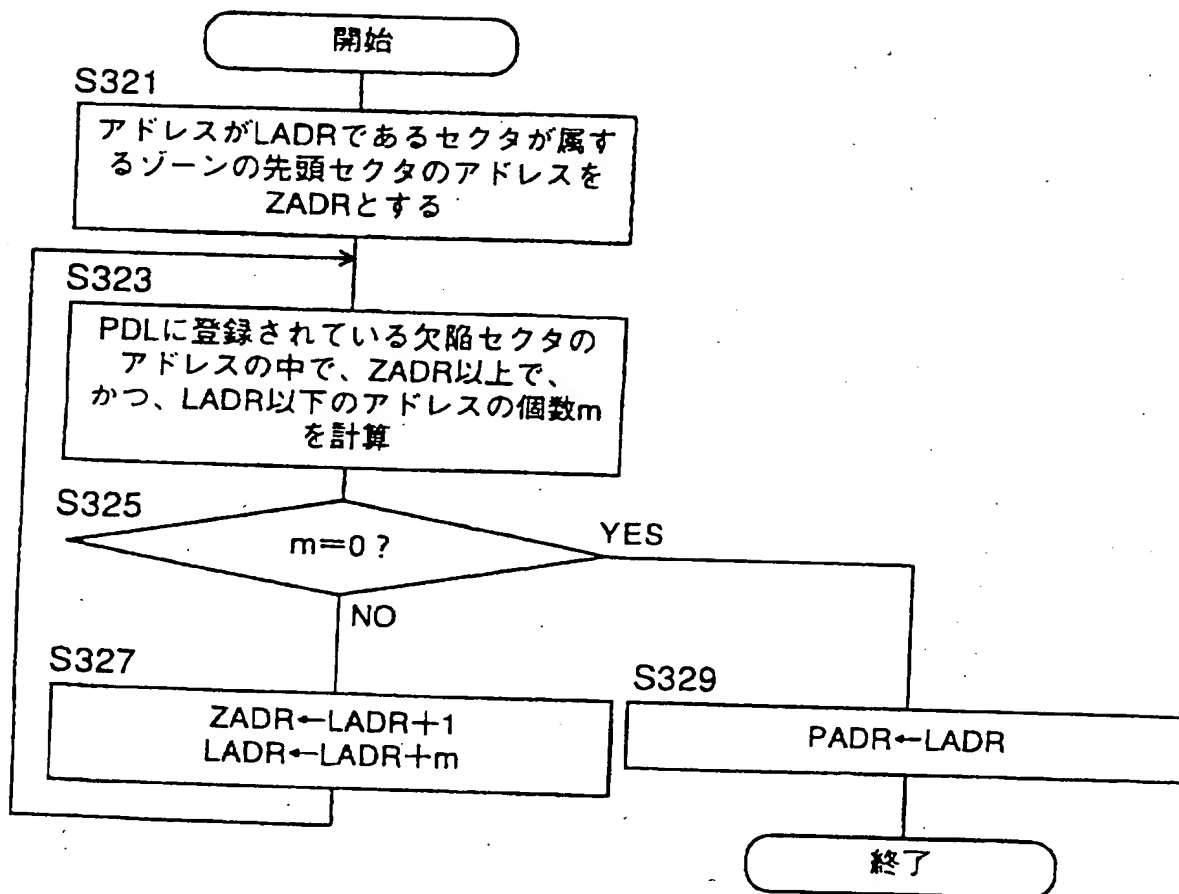


図13

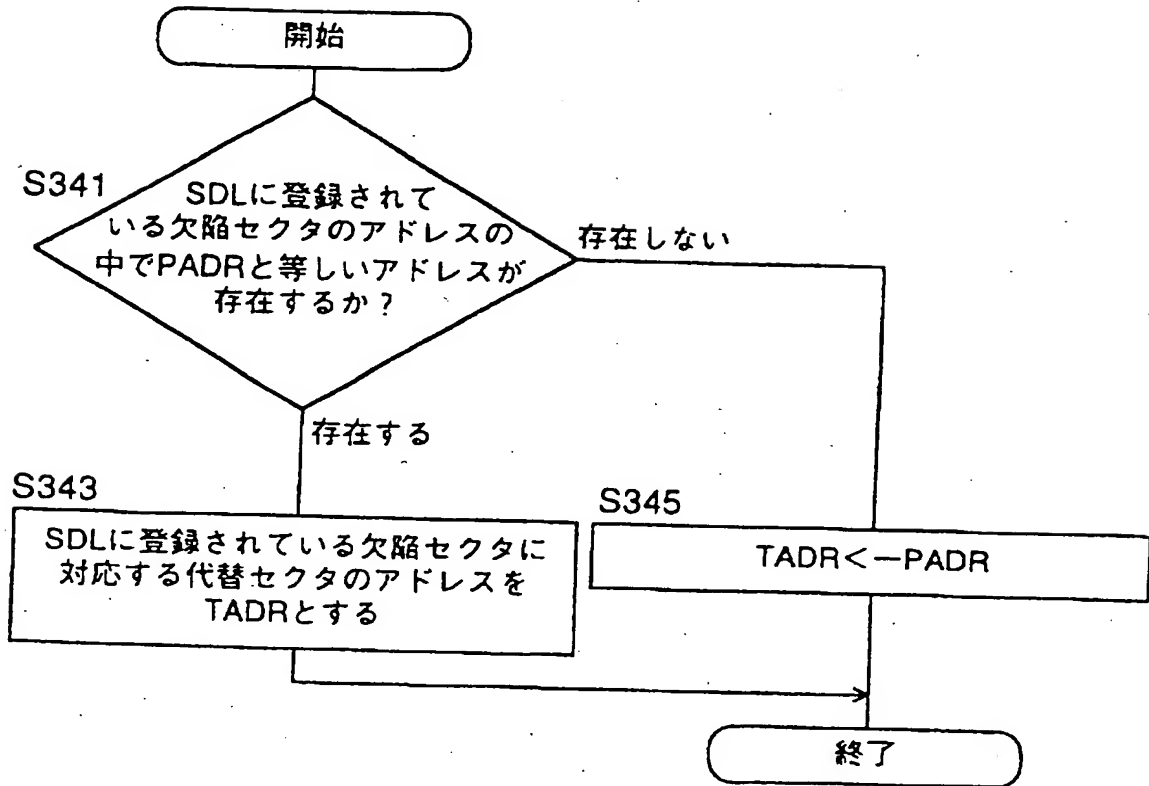


図14

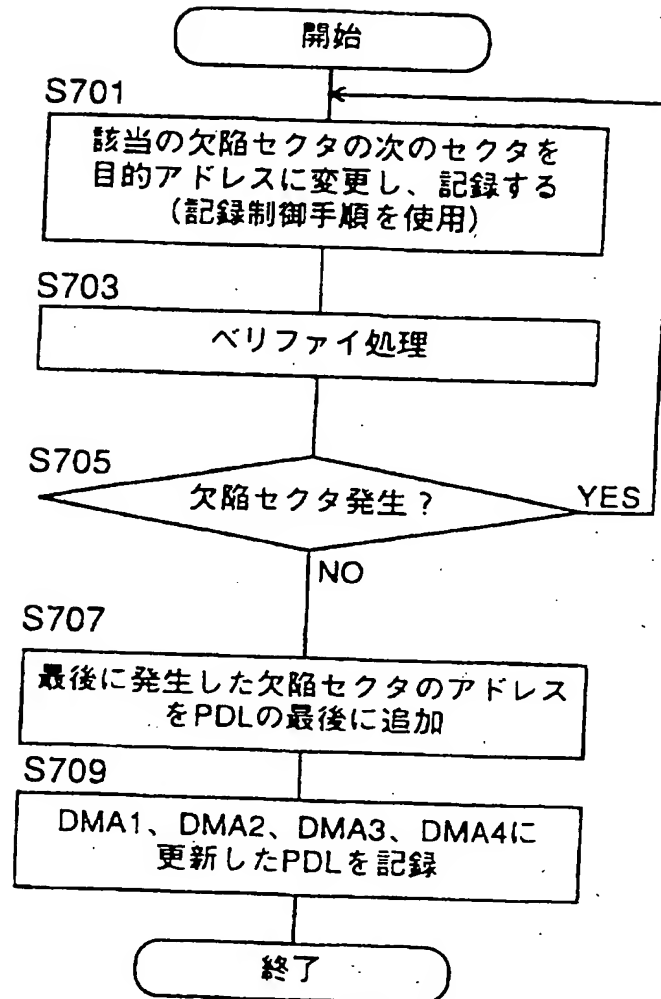
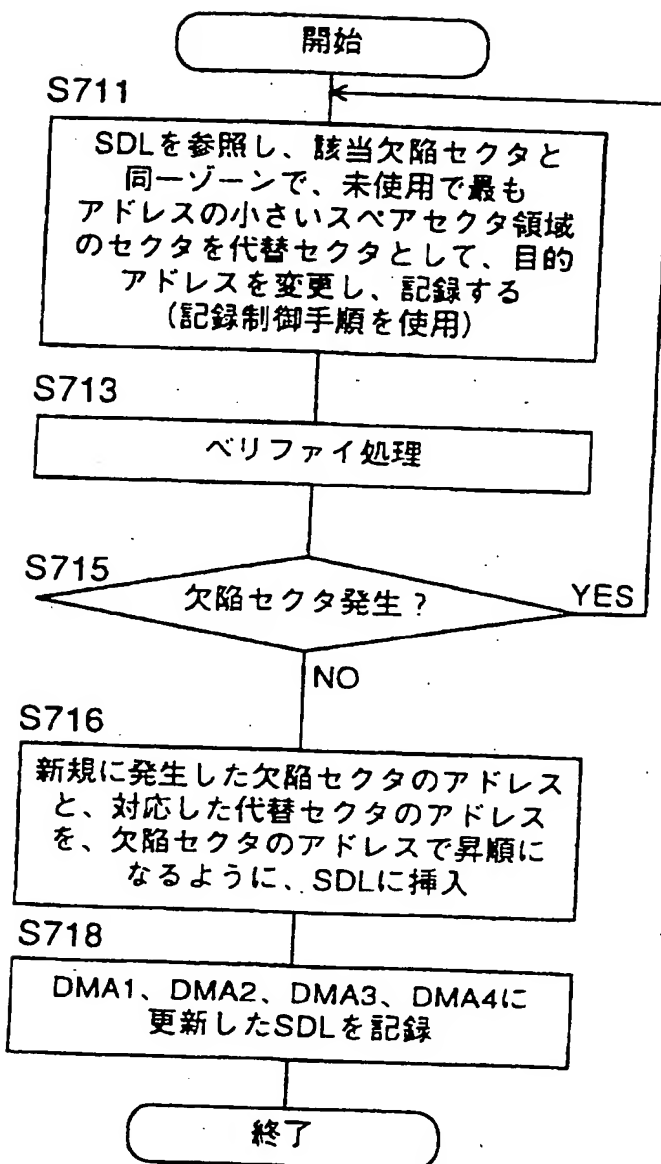


図15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G11B20/12, 20/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G11B20/12, 20/10, 20/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 3-266264, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), November 27, 1991 (27. 11. 91), Page 7, upper right column, line 10 to lower left column, line 18; page 8, lower left column, lines 1 to 8; Fig. 2 (Family: none)	1 - 22
Y	JP, 3-205661, A (Hitachi, Ltd.), September 9, 1991 (09. 09. 91), Page 6, upper right column, line 20 to page 7, upper right column, line 17 (Family: none)	1 - 22
Y	JP, 3-41673, A (Nippon Columbia Co., Ltd.), February 22, 1991 (22. 02. 91), Page 2, upper left column, line 1 to upper right column, line 10 (Family: none)	7, 15, 20
Y	JP, 4-229465, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), August 18, 1992 (18. 08. 92), Column 3, lines 1 to 40 (Family: none)	2, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

- Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 - "E" earlier document but published on or after the international filing date
 - "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 - "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 - "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 - "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 - "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 - "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 - "&" document member of the same patent family

 Date of the actual completion of the international search
 July 1, 1997 (01. 07. 97)

 Date of mailing of the international search report
 July 15, 1997 (15. 07. 97)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00865

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 6-243591, A (Ricoh Co., Ltd.), September 2, 1994 (02. 09. 94), Column 4, line 27 to column 6, line 21 (Family: none)	22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G11B20/12, 20/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G11B20/12, 20/10, 20/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997年
 日本国公開実用新案公報 1971-1997年
 日本国登録実用新案公報 1994-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 3-266264, A (松下電器産業株式会社) 27. 11月. 1991 (27. 11. 91) 第7頁右上欄第10行-同頁左下欄第18行, 第8頁左下欄第1行-第8行及び第2図 (ファミリーなし)	1-22
Y	JP, 3-205661, A (株式会社日立製作所) 9. 9月. 1991 (09. 09. 91) 第6頁右上欄第20行-第7頁右上欄第17行 (ファミリーなし)	1-22
Y	JP, 3-41673, A (日本コロムビア株式会社) 22. 2月. 1991 (22. 02. 91) 第2頁左上欄第1行-同頁右上欄第10行 (ファミリーなし)	7, 15, 20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 07. 97

国際調査報告の発送日

15.07.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早川 卓哉

5D

9295

電話番号 03-3581-1101 内線 3553

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 4-229465, A (松下電器産業株式会社) 18. 8月. 1992 (18. 08. 92) 第3欄第1行-第40行 (ファミリーなし)	2, 10
Y	J P, 6-243591, A (株式会社リコー) 2. 9月. 1994 (02. 09. 94) 第4欄第27行-第6欄第21行 (ファミリーなし)	22